

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-114254

(43)公開日 平成6年(1994)4月26日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 F 7/12		7224-4G		
B 0 2 C 17/16		Z 9042-4D		
// B 0 1 F 7/28		7224-4G		

審査請求 有 請求項の数8(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-286707

(22)出願日 平成4年(1992)9月30日

(71)出願人 591111868

浅田鉄工株式会社

大阪府大阪市中央区十二軒町8番地

(72)発明者 梶浦 進

大阪府高槻市富田丘町13番5号 浅田鉄工

株式会社内

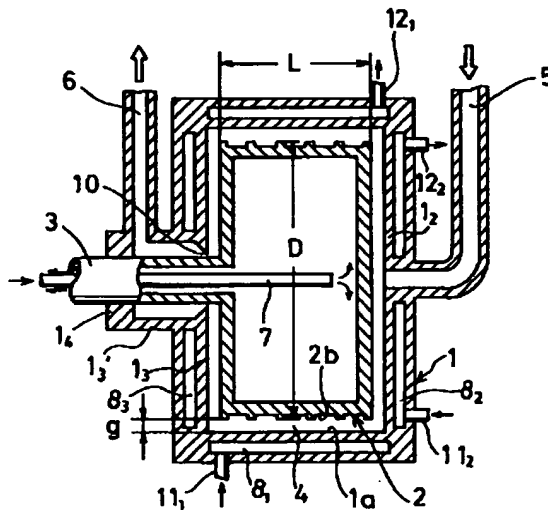
(74)代理人 弁理士 福田 進

(54)【発明の名称】 分散攪拌機

(57)【要約】

【目的】円筒状のローターを備えたアミューラ型の分散攪拌機で、媒質の粉碎室通過量を多くしてもビーズなどの粒状媒体が媒質の流れに押されて一方的に出口側に集中することを防止しローターを拘束することなく安定して運転でき、媒質のショートパスを防止して高度な分散処理を行うことのできる構造の簡単な分散攪拌機を提供する。

【構成】筒状のローター2の直径Dとローターの長さLとの比を $L/D < 1$ に形成するとともに、ローター2の外周面とベセル1の内周面1aとの間に形成した環状粉碎ゾーン4に、媒質が該環状粉碎ゾーン4の最短距離を通過することを防止する媒質のショートパス防止手段を、ローター外周面に形成する複数の環状溝2bなどにより設ける。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】ベセル1内に、ベセル内周面との間に環状粉砕ゾーン4を形成することく外周面が筒状のローター2を攪拌軸3に固着して配設し、ベセル1内に供給される媒質を媒体とともに攪拌し、分散処理された媒質を機外に排出する分散攪拌機において、ローターの直径Dとローターの長さLとの比を $L/D < 1$ に形成するとともに、媒質がローター外周の環状粉砕ゾーン4の最短距離を通過することを防止するショートパス防止手段を、環状粉砕ゾーン4に設けたことを特徴とする分散攪拌機。

【請求項2】媒質のショートパス防止手段は、ローター2の外周面に形成した複数の環状溝2aである請求項1記載の分散攪拌機。

【請求項3】媒質のショートパス防止手段は、ローター2の外周面とベセル1の内周面とに、それぞれ所定間隔をおいて軸線方向に交互に位置することく突設した複数のピン2c、1cである請求項1記載の分散攪拌機。

【請求項4】少くともローター2の外周面は、円筒状に形成してなる請求項1又は2又は3記載の分散攪拌機。

【請求項5】少くともローター2の外周面は、媒質の出口側の径が入口側の径よりやや大径の截頭円錐状に形成してなる請求項1又は2又は3記載の分散攪拌機。

【請求項6】環状粉砕ゾーン4の空隙幅は、媒質の入口側、出口側が同一寸法である請求項1ないし5の何れかに記載の分散攪拌機。

【請求項7】環状粉砕ゾーン4の空隙幅は、媒質の入口側より出口側をやや広く形成してなる請求項1ないし5の何れかに記載の分散攪拌機。

【請求項8】環状粉砕ゾーン4の空隙幅は、ローター2の外周面の凸部とベセル1の内周面との間隔が充填媒体径の5〜20倍である請求項2記載の分散攪拌機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、塗料や薬品などの製造分野で、溶剤、顔料その他添加剤などの原料〔媒質〕をガラスやスチール等の粒状媒体とともに攪拌し分散処理を行うために用いられるアミューラ型ミルと称される円筒状の攪拌羽根を用いた分散攪拌機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、アミューラ型ミルと称されるもので、通常汎用されている複数のディスク状攪拌羽根を備えたローターに代えて、円筒状の攪拌羽根からなるローターを備えた分散攪拌機が用いられている。このものは、従来の分散攪拌機に比べ粉砕ゾーンが円筒状ローターの外周付近に限定されているため攪拌機内の剪断力がほぼ一様になり、製品であるミルベース（以下媒質という）での粒径が均一化し、その粒度分布が従来のように広くなぐジャーアになると云われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記アミューラ型ミル

2

では、粉砕室の容積がローターの外周部に限定されているため、その断面積は従来機に比べ非常に小さく、従って粉砕室出口側への媒質の流速が上るためメディア（以下媒体という）が粉砕室出口側へ押付けられローターを拘束しやすい欠点があった。この欠点を補うため特公昭62-43731号公報に記載されたアミューラ型の攪拌装置用ボールミルでは、粉砕ボールである媒体を機械の運転中に原料の媒質と共に攪拌機内に送り込み、別途選別機により該媒体と媒質とを分離する方法を採っている。然し乍らこの方法では装置として複雑となることは免れず、高粘度品（例えば塗料、インク）に対しては対応が困難と考えられる。また、上記欠点を補うため、粉砕室の縦断面形状をW形にして粉砕室出口側より粉砕室入口側に媒体の戻り通路をつけたボールミル（特開昭61-136447号公報参照）も考案されている。この場合、媒体の戻り通路を十分な大きさにすれば、該戻り通路を通じて媒質が十分粉砕されないで排出されて終うショートパスが起るおそれがあり、戻り通路をさほど広くとれないため該通路で閉塞してしまう危険がある。

【0004】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであって、円筒状のローターを備えたアミューラ型の分散攪拌機で、媒質の粉砕室通過量を多くしても粒状の媒体が媒質の流れに押されて一方的に出口側に集中することを防止しローターを拘束することなく運転できるとともに、媒質のショートパスを防止して粉砕粒径を均一化した高度な分散処理を行うことのできる分散攪拌機を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明においては、ベセル1内にベセル内周面との間に環状粉砕ゾーン4を形成することく外周面が筒状のローター2を攪拌軸3に固着して配設し、ベセル1内に供給される媒質を媒体とともに攪拌して分散処理された媒質を機外に排出する分散攪拌機として、ローターの直径Dとローターの長さLとの比を、従来 $1 \leq L/D < 3$ で作られていたものを従来の大小の比率とは逆に $L/D < 1$ に形成するとともに、媒質がローター外周の環状粉砕ゾーン4の最短距離を通過することを防止するショートパス防止手段を、環状粉砕ゾーン4に設けたものである。

【0006】上記媒質のショートパス防止手段は、ローター2の外周面に複数の環状溝2aを形成して設けることが効果的である。

【0007】また、媒質のショートパス防止手段として、ローター2の外周面とベセル1の内周面とに、それぞれ所定間隔をおいて軸線方向に交互に位置するように複数のピン2c、1cを突設して用いることもできる。

【0008】また、環状粉砕ゾーン4の形成に際して、少くともローター2の外周面は、円筒状とするか、媒質の出口側の径を入口側の径よりやや大径の截頭円錐状に形

成するとよいし、該環状粉砕ゾーン4の空隙幅は、媒質の入口側と出口側とを同一寸法とするか、または媒質の入口側より出口側をやや広く形成してもよい。

【0009】さらに、環状粉砕ゾーン4の空隙幅は、ローター2の外周面に環状溝2bを形成する場合は、該外周面の凸部とベセル1の内周面との間隔は充填媒体径の5～20倍とすることが望ましい。

【0010】

【作用】上記のように構成された分散攪拌機では、円筒状ローター外周の環状粉砕ゾーンの容積に限ってい
10 ば、同容積のアミューラ型ミルに比べ粉砕室の長さが短かくなった分ローター径が大きくなり、したがって環状の粉砕ゾーンの横断面積が大きくなるため、 $L/D < 1$ の比率にもよるが媒体の通過流速を $1/4 \sim 1/6$ とすることができ、粒状の媒体が媒質の流速に押されて出口側に片寄ることなく運転することができる。また、粉砕室の長さが短かくなった分、粉砕ゾーンでの媒体の循環もスムーズになり一方的に出口側に媒体が集中することが無くなる。この場合、ローター径が大きくなったため、媒体の充填率を下げてでも遠心力により粉砕ゾーンでの媒体
20 密度が十分に上るため、充填率を従来のように上げなくても同様な効果を上げることができる。そして、充填率が低くなることにより、始動の際の動力も低く押さえることができ、媒体の磨耗による充填率の低下の影響も少くなる。さらに、ローター径が大きくなることにより、環状粉砕ゾーンと媒質出口側の媒体分離機構との距離をとることができるため、媒体によるギャップセパレーター又は分離スクリーンの損傷も押えることができる。

【0011】そして本発明の場合、ローター外周の環状粉砕ゾーンに媒質のショートパス防止手段が設けられて
30 媒質が該粉砕ゾーンの最短距離を通過することを防止するようになっているので、粉砕室の長さが従来より短かくても、媒質が粉砕ゾーンを通過する間に十分な分散処理が行われ粉砕粒径を均一化することができる。

【0012】上記のショートパス防止手段として、ローター2の外周面に複数の環状溝2bを設けるようにすると、ローター2の外周面の凸部に接触する媒質の受ける遠心力と、環状溝2bに接する媒質の受ける遠心力との間に差が生じるため、ベセルの内周面1aとローター2との間の環状粉砕ゾーンを通過する媒質に強制的に複数の環
40 状対流渦を起すことができ、媒質は流れ方向が前後に変動しながら全体が均一に流れ、ショートパスを有効に防止することができる（図2参照）。

【0013】また、上記ショートパス防止手段として、ローター2の外周面とベセル1の内周面とに、それぞれ所定間隔において軸線方向に交互に位置することく複数のピン2c、1cを突設すると、媒質が環状粉砕ゾーン4を通過する間に相互に交錯するピン2c、1cにより効果的に攪拌されながら移動しショートパスを有効に防止することが
50 できる。

【0014】また、ローター2の外周面を、媒質の出口側の径が入口側の径よりやや大径の截頭円錐状に形成することにより、媒質が出口側へ流動するに従って媒体にかかる遠心力が増大し、媒体による破砕効果を上げ、分散を効果的に行うことができる。また、環状粉砕ゾーン4の空隙幅を、媒質の入口側より出口側をやや広く形成すると、媒体により媒質の流れが出口側で閉塞するという危険を未然に防止することができる。

【0015】そして、環状粉砕ゾーン4の空隙幅として、ローター2の外周面の凸部とベセル1の内周面との間隔を設定するに際し、該間隔は充填媒体径（通常 $1\text{mm} \leq \phi < 2\text{mm}$ ）の5～20倍が適当で該倍率は媒体径、媒質の粘度や粉砕すべき粒度等製品仕様により適宜決められるが、一般的に倍率の低い程粉砕は均一化し分散効果を上げることができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の分散攪拌機の実施例を添付の図面に基いて説明する。

【0017】図1に、本発明のアミューラ型ミルの分散攪拌機で、ベセルが水平型のものが示されている。図に示すように、軸線が水平の円筒状のベセル1は、ベセル内に配設されるローター2に対応して直径が大きく長さが短かく形成されたもので、円筒状の外周部にはジャケット8₁が、また両端面の側壁部1₂、1₃にはジャケット8₂、8₃が設けられ、それぞれ給水口11₁、11₂より冷却水が導入され排出口12₁、12₂から排出されて冷却即ちベセル内壁の温度上昇を防ぐようになっている。ベセル1内にはローター2が、ローター2を固着した攪拌軸3がベセルの媒質出口側の側壁部1₃に中空筒部1₃'を介して固着された軸受部1₄に回転自在に支持されてベセル1の中心軸線上に配置され、図示しない外部動力により回転駆動されるようになっている。そして、ベセル1の媒質導入側の側壁1₂中央のベセル中心軸線上に開口することく媒質の供給口5が該側壁1₂に付設されるとともに、媒質出口側の側壁1₃中央のベセル中心軸線上に固着された上記中空筒部1₃'上部に、製品化した媒質の排出口6が付設され、該中空筒部1₃'の基部でベセル1の中空部からの媒質の出口に、媒体の分離装置として上記攪拌軸3を
50 囲繞するようにギャップセパレーター10が設けられ、粉砕され攪拌分散された媒質と粒状の媒体とを分離するようになっている。

【0018】ローター2は中空の攪拌軸3の軸端に固定された中空円筒状のもので冷却水による冷却時の効果を高めるようになっており、ローターの直径Dとローターの長さLとの比を $L/D < 1$ で好ましい値の $L/D \approx 1/2$ に製作されている。そしてベセル1の内周面1aとローター2の外周面との間の空隙幅gは、媒体径や媒質の粘度、粉砕すべき粒度等により媒体径の5～20倍の間の任意の値に設定されるとともに、ローター2の両端面と対面するベセルの両側壁1₂、1₃との間には所定の間隔を

5

保持し媒質が円滑に流れるようになっている。また、ローター2の外周面には複数の所定幅、所定深さの環状溝2bが設けられ、外周面の凸部と凹部である環状溝2bと接する媒質の受ける遠心力の差により複数の環状対流渦を起させ、媒質が十分分散処理されない儘最短距離で粉碎ゾーン4を通過して終うショートパスを防ぐようになっている(図2参照)。

【0019】さらに、上記中空の攪拌軸3の中心軸線上に、所定小径のローター用給水管7がローター中空部の所定位置まで延びた状態で配設され、運転中に前記ベ

セルの冷却と同時にローターも冷却水で冷却して攪拌軸3内を還流せしめ、媒質の熱上昇を防止するようになっている。

【0020】上記のアミューラ型分散機では、塗料、薬品などの製造に際して、あらかじめベセル1内にビーズなどの媒体を見かけ容積で粉碎室の50~80%充填し、機械の運転中はローターの遠心力により媒体が粉碎室外周部(環状粉碎ゾーン4)に集中し、媒体分離装置のギャップセパレーター10には媒体が残らないようにする。そして、顔料、溶剤、その他添加物などの原料す

なわち媒質を導入口5よりベセル1内に投入してローター2を所定速度で回転せしめ、ベセル、ローターとも冷却水を循環せしめて媒質の温度上昇を防ぐようにしながら媒質の分散、攪拌を行い、分散処理され媒質をギャップセパレーターにより媒体と分離せしめ媒質のみを製品として排出させる。

【0021】この場合、ローター外周とベセル内周面とで形成される環状粉碎ゾーン4は、従来のアミューラ型のものより長さが直径に比べて階段に短いが、長さの短くなった分ローターの径を大きくすることによりその横断面面積も大きくなるため、媒質の通過流速が従来より階段におそく1/4~1/6となり、媒体が媒質の流速に押されて出口側に片寄らず、而もローター外周の複数の環状溝により媒質に環状対流渦を起しショートパスのおそれがなく良好に粉碎粒径を均一化することができ、更にギャップセパレータの損傷も少くして、安定して円滑に媒質の分散処理を行うことができる。

【0022】図3には、本発明の他の実施例のアミューラ型分散機で、ベセルが垂直型で媒質のショートパス防止手段が前述のものと異なった型式のものが示されている。該分散攪拌機では、ローターの直径Dとローターの長さLとの比は前述の実施例とほぼ同様であるがローター外周面2aとベセル内周面1aとの空隙幅は前述の実施例よりやや広く形成されており、ベセルに対する媒質の導入はベセル下部の導入口5から行い、環状粉碎ゾーン4で粉碎されギャップセパレーター10で媒体を分離された製品である媒質は上部の排出管6より排出されるようになっている。また、ジヤゲッド8f、8g、8hによるベセルの冷却及び攪拌軸3を通る給水管7によるローター2の冷却も前述の実施例と同様にして行う。

6

【0023】この実施例においては、ローター2の外周面2aとベセル1の内周面1aとにそれぞれ所定径、所定高さの複数のピン2c、1cが相互に所定間隔をおいて軸線方向に交互に位置するように植設されている。これにより、媒質が導入口5から導入されて環状粉碎ゾーン4を通過する間に相互に交錯するピン2c、1cにより攪拌されながら運ばれるので、ショートパスを起すことなく分散処理され、ギャップセパレーター10を通して製品である媒質のみが排出管6より排出される。

【0024】図4には、本発明のさらに他の実施例のアミューラ型分散機で、ベセルが垂直型でローター及びベセルがそれぞれ媒質の出口側の径が入口側の径よりやや大きく截頭円錐形に形成された分散攪拌機が示されている。該分散攪拌機では、ローターの大形側の直径Dとローターの長さLとの比は前述の実施例と同じく $L/D \approx 1/2$ に製作されるときともに、截頭円錐形のローター2の外周面には、所定巾、所定深さの複数の環状溝2bが、溝間の各凸部の上下両側面が水平方向に形成されて、ローター外周面でローターの回転力により媒質が遠心力を受けるとき、良好に複数の環状対流渦を起させるようになっている。また、ローター外周面の各凸部とベセル内周面との間隔を一定に、すなわち環状粉碎ゾーン4の媒質の入口側と出口側の空隙幅は同一寸法に形成されている。そして媒質はベセル下部の導入口5より導入され、截頭円錐形の環状粉碎ゾーン4で攪拌され分散処理されて前記実施例と同じくギャップセパレーター10を通して製品である媒質のみが排出管6より排出される。

【0025】上記のごとくローターが截頭円錐形の場合、媒質が出口側へ移動するに従って媒質、媒体にかかる遠心力が増大して媒体による破砕効果を上げ分散処理を効率的に行うことができる。なお、この場合、上方へ運ばれる媒質のみならず媒体もローター外周の上方に向かって増大する遠心力により上方へ移動する傾向にあるが、媒質の粉碎ゾーンの通過流速が従来のアミューラ型ミルより1/4~1/6と遅い点からローターの回転速度を適宜選ぶことにより粉碎ゾーン上方での媒体の上昇による閉塞を防止することができる。

【0026】図5に示す実施例は、図4に示す分散攪拌機の環状粉碎ゾーン4の空隙幅を下部の媒質の入口側の空隙幅 g_1 より上部の媒質の出口側の空隙幅 g_2 をやや広く $g_2 > g_1$ に形成したものである。この場合、媒質の分散攪拌時、媒体が上昇傾向にあっても、上部に行くに従って空隙幅は広くなるため、上部での媒体の上昇による閉塞を防止するのに効果がある。従って、図3に示すものよりローターの回転速度を若干上げて分散処理を効率的に行うことができる。なお、これらの分散攪拌機では、ローター及びベセルの環状粉碎ゾーンに面する部分は、例えば、焼入鋼、超硬合金、セラミック、ゴムダイニング、プラスチック等の耐磨耗材で製作するとよい。

【0027】上記実施例では、環状粉碎ゾーン4にシヨ

ートパス防止手段を設けるに当って、ローター2の外周面に複数の環状溝2bを形成するか、又は、ローター2の外周面2a及びベセル1の内周面1aにそれぞれ所定間隙において軸線方向に複数のピン2c、1cを交互に位置するように突設してこれを形成したが、媒質の分散処理時ショートパスを防止できるものであれば任意に之を形成することができ、例えば適当な寸法の環状溝をベセル内周面のみに形成したり、ローター外周面、ベセル内周面に環状溝を軸線方向に交互に位置するように設けてもよく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更を行うことができるのは勿論である。

【0028】

【発明の効果】請求項1記載の本発明の分散攪拌機によれば、円筒状ローターをベセル内に配設して環状粉砕ゾーンを設けたアミューラ型の分散攪拌機において、環状粉砕ゾーンが従来の同一容量のものに比べて、その横断面積を大きくして流速を1/4～1/6と階段に下げることができ、粒状の媒体が媒質の流速に押されて一方的に出口側に集中することを防止しローターを拘束するようなことがなく、且つ環状粉砕ゾーンに設けたショートパス防止手段により媒質が十分粉砕されないで運ばれることを防止して良好に粉砕粒径を均一に粉砕を行い、従来のアミューラ型ミルのように別途媒質と媒体を別ける選別機を必要として構造が複雑になるようなことが無く、また断面形状がW形の粉砕室を持つもののように媒体の戻り通路でのショートパスや該通路の閉塞などのおそれがなく、安定して高度な分散処理を行うことのできる構造の簡単な分散攪拌機を提供することができる。また、ローター径の拡大による遠心力の増大により、媒体の充填率を従来のように上げなくても粉砕ゾーンでの媒体密度を十分に上げることができ良好に分散を行うことができる。さらに充填率が低くなったことにより始動の際の動力も低くてすみ、媒体の磨耗による充填率の低下の影響も少くなる利点がある。そして、環状粉砕ゾーンと媒体分離機構との距離がとれるため、媒体によるギャップセパレーターやスクリーンの損傷を少なくすることができる。

【0029】請求項2記載の発明によれば、簡単な加工をローター外周面に施すことにより、媒質のショートパス防止手段を効果的に形成することができる。

【0030】請求項3記載の発明によれば、相互に交錯するピンにより、攪拌効果を上げながら媒質のショートパスを防止できるショートパス防止手段を容易に形成することができる。

【0031】請求項4記載の発明によれば、標準タイプの分散攪拌機を容易に形成することができる。

【0032】請求項5記載の発明によれば、截頭円錐形のローターの使用により、媒質の媒体による破砕効果を上げ分散処理を効率的に行うことができる。

【0033】請求項6記載の発明によれば、環状の粉砕ゾーンの形成を容易に行うことができる。

【0034】請求項7記載の発明によれば、環状粉砕ゾーンの出口側での媒体による媒質の閉塞を防止するのに効果があり、特に截頭円錐状のローターを使用する場合有利である。

【0035】請求項8記載の発明によれば、分散処理すべき媒質の粘度や粉砕すべき粒度等により、空隙幅を充填媒体径の5～20倍の範囲から適宜選択して良好に分散処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による水平型の分散攪拌機の縦断側面図、

【図2】図1の環状粉砕ゾーンにおいて、ローター外周の環状溝により対流渦を起し媒質のショートパスを防止する状態を示す原理図、

【図3】本発明による別の実施例の垂直型の分散攪拌機の縦断側面図、

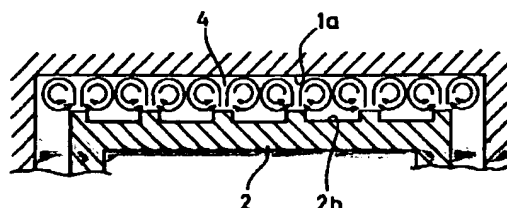
【図4】本発明によるさらに別の実施例の垂直型の分散攪拌機の縦断側面図、

【図5】図4に示す型式の分散攪拌機で、環状粉砕ゾーンの空隙幅の変形実施例を示す縦断側面図である。

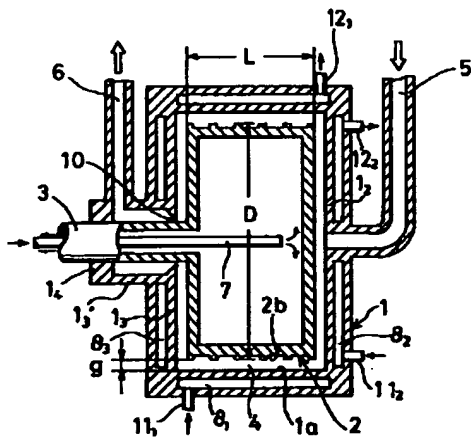
【符号の説明】

1…ベセル、1a…ベセル内周面、1c…ピン、2…ローター、2a…ローター外周面、2b…環状溝、2c…ピン、3…攪拌軸、4…環状粉砕ゾーン、5…導入口、6…排出口、7…ローター用給水管、8₁、8₂、8₃…ジャケット、10…分離装置（ギャップセパレーター）、11₁、11₂…給水口、12₁、12₂…排水口、D…ローターの外径、L…ローターの長さ、g…空隙幅、g₁…入口空隙幅、g₂…出口空隙幅。

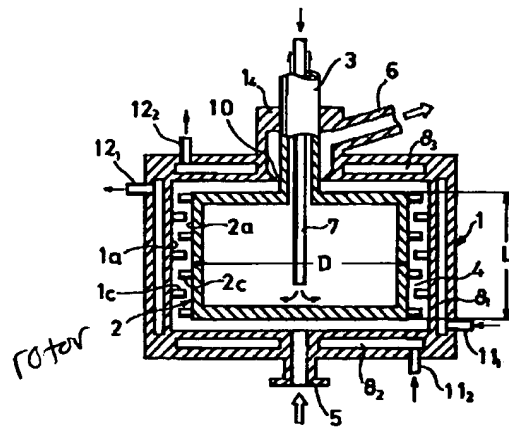
【図2】



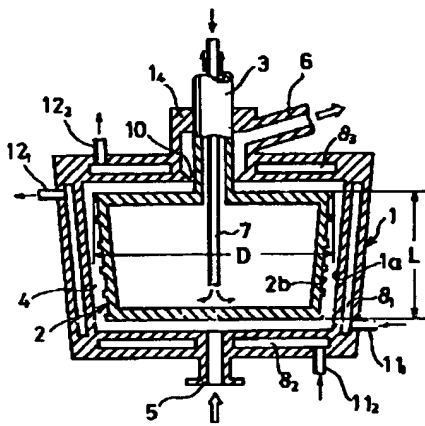
【図1】



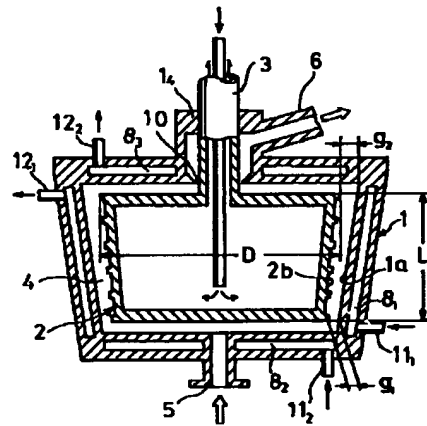
【図3】



【図4】



【図5】



PAT-NO: JP406114254A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06114254 A
TITLE: DISPERSING MIXER

PUBN-DATE: April 26, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAJIURA, SUSUMU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ASADA TEKKO KK	N/A

APPL-NO: JP04286707

APPL-DATE: September 30, 1992

INT-CL (IPC): B01 F 007/12 , B02 C 017/16 , B01 F 007/28

US-CL-CURRENT: 366/147 , 366/279

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a dispersing mixer of simple construction which is an Amula type dispersing mixer equipped with a cylindrical rotor and where a granular medium, such as beads is prevented from being one-sidedly concentrated on the outlet side, being pushed by the flow of the medium even if the quantity of the medium passing through a crushing chamber is increased and the stable operation is performed without restricting the rotor and the short pass of the medium is prevented to perform the advanced dispersing treatment.

CONSTITUTION: The ratio of the length L of a cylindrical rotor 2 to the diameter D of the rotor is taken to be L/D

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio